

INJOMAN CANDRA
PKimia Fkip Unib
Ope

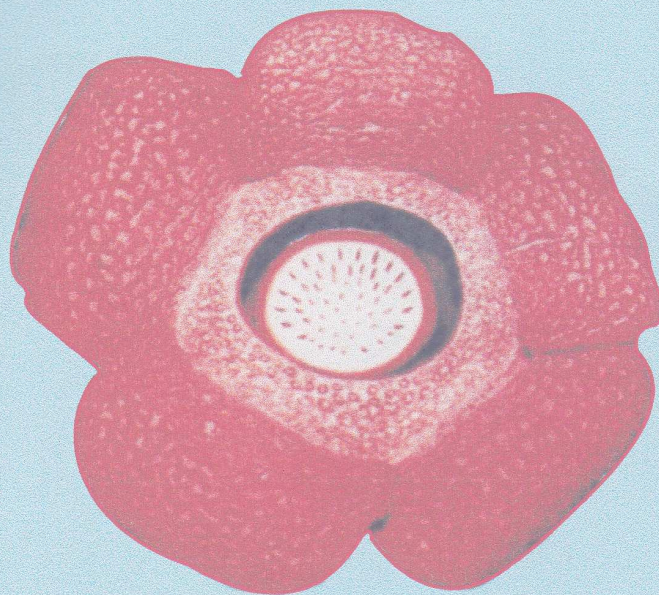
Vol. V No. 1, Juni 2007

ISSN 1412 - 3617



EXACTA

Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains



EXACTA	Vol. V	No. 1	Hal : 1 - 44	Bengkulu Juni 2007	ISSN 1412 - 3617
---------------	--------	-------	--------------	-----------------------	---------------------

Diterbitkan Oleh :

Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP - UNIB
Jl. Raya Kandang Limun, Bengkulu 38171 A
Telp. 0736 - 21186 Faks. : 0736 - 21186
E-mail : jurnal **EXACTA** @ yahoo.com



DAFTAR ISI

	Hal.
Salam Redaksi	iii
1. Pemodelan Statistika atas dasar sebaran t-Student (<i>Nurul Astuty YB</i>)	1-7
2. Keanekaragaman Nimfa Odonata (Dragonflies) di beberapa persawahan sekitar Bandung Jawa Barat (<i>Irwandi Ansori</i>)	8-15
3. Respon Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i>) terhadap GA_3 (Gibberellic Acid) pada fase generatif (<i>Yennita</i>)	16-23
4. Hubungan antara sifat keasaam, luas permukaan spesifik, volume pori dan rerata jejari katalis terhadap aktifitasnya pada reaksi hidrogenasi CIS-ISOEUGENOL	24-30
5. Memberdayakan konsep siswa melalui media dan evaluasi performan peta konsep untuk meningkatkan kemampuan berfikir siswa (<i>Makrina Tindangen</i>)	31-38
6. Penentuan lapisan pembawa air dengan metode tahanan jenis di daerah Atas Tebing Lebong Atas Bengkulu (<i>Andik P</i>)	39-44

Semua artikel yang dimuat dalam Jurnal **EXACTA** Pendidikan Matematika dan Sains, FKIP UNIB sepenuhnya merupakan pendapat dan tanggung jawab penulis

Terbit reguler 2 kali per tahun ditambah satu terbitan suplemen :
Harga langganan : Rp. 17.000,- / tahun (tiga terbitan)
Rp. 7.500,- / eksemplar

HUBUNGAN ANTARA SIFAT KEASAMAN, LUAS PERMUKAAN SPESIFIK, VOLUME PORI DAN RERATA JEJARI PORI KATALIS TERHADAP AKTIVITASNYA PADA REAKSI HIDROGENASI CIS-ISOEUGENOL

I Nyoman Candra

Program Studi Kimia JPMIPA FKIP Universitas Bengkulu

ABSTRACT

The Hydrogenation Reaction of *Cis*-Isoeugenol using Catalysts that difference in acidity, specific surface area, pore volume and average pore radius, was carried out. This reaction occurred on 200°C for 2 hours and the products was analyzed by Gas Chromatography. The results showed that increasing the acidity, specific surface area and pore volume of Catalyst, yielded higher amount of 2-methoxy-4-propylphenol. In contrast, increasing the average pore radius of Catalyst resulted in decreasing of amount of 2-methoxy-4-propylphenol.

Keywords : *2-methoxy-4-propylphenol, acidity, pore volume*

I. PENDAHULUAN

Katalis sangat besar peranannya dalam kehidupan. Reaksi-reaksi di alam ini kebanyakan sukar terjadi tanpa bantuan katalis. Bahkan mungkin kita tidak akan hidup tanpa adanya katalis yang membantu proses metabolisme di dalam tubuh kita, dalam hal ini adalah enzim. Industri-industri terutama industri kimia sangat tergantung pada katalis. Untuk itulah maka usaha pencarian katalis yang efektif, efisien dan murah terus dilakukan.

Katalis yang banyak digunakan adalah logam-logam transisi di mana logam-logam tersebut memiliki orbital d yang kosong yang dapat berikatan koordinasi dengan spesies lain. Supaya pemanfaatan logam-logam transisi ini lebih efektif dan efisien, diperlukan suatu pengembangan sebagai tempat logam-logam transisi tersebut menempel, sehingga logam-logam tersebut dapat tersebar merata dan akan memperluas permukaan katalis.

Permukaan logam mempunyai sifat yang unik sehubungan dengan serangkaian reaksi kompleks yang dimulai dengan adsorpsi disosiatif yang diikuti dengan penyusunan kembali melalui pembentukan dan pemutusan-pemutusan ikatan rangkap, serta desorpsi terhadap hasil-hasil reaksi. Situs ikatan dapat terjadi pada sejumlah atom permukaan yang bervariasi. Tingginya kerapatan situs reaksi

beraneka ragam membuat permukaan logam sangat aktif dalam mengkatalisis berbagai reaksi. Keberadaan situs aktif ini juga mengakibatkan adanya kompetisi yang akan menurunkan selektifitas (Candra, 2005).

Salah satu pengemban katalis yang banyak dimanfaatkan adalah zeolit. Di samping harganya yang relatif murah dan keberadaannya yang melimpah, zeolit sendiri juga dapat berfungsi sebagai katalis tanpa dimuati logam-logam transisi. Hal ini di duga karena adanya situs asam pada zeolit yang dapat mengkatalisis reaksi.

Zeolit merupakan mineral yang terdiri dari kristal alumino silikat terhidrasi yang mengandung kation alkali atau alkali tanah dalam kerangka tiga dimensi. Ion-ion tersebut dapat diganti oleh kation lain tanpa merusak struktur zeolit dan dapat menyerap air secara reversibel. Zeolit biasanya ditulis dengan rumus kimia oksida atau berdasarkan satuan sel kristal $M_2/nOAl_2O_3 \cdot a SiO_2 \cdot b H_2O$ atau $M_{c/n}\{(AlO_2)_c(SiO_2)_d\} \cdot b H_2O$ di mana n adalah valensi logam, a dan b adalah molekul silikat dan air, c dan d adalah jumlah tetrahedral alumina dan silika. Rasio d/c atau SiO_2/AlO_2 bervariasi dari 1-5.

Zeolit merupakan mineral yang akhir-akhir ini telah banyak digunakan. Zeolit biasanya digunakan sebagai adsorben, penukar ion, katalis dan pengemban katalis. Dalam kaitannya sebagai pengemban, zeolit perlu diaktivasi melalui preparasi untuk mengoptimalkan fungsinya tersebut.

Penelitian ini mencoba mencari hubungan antara sifat keasaman, luas permukaan spesifik, volume pori dan rerata jejari pori katalis zeolit terhadap persentase 2-metoksi-4 propilfenol yang dihasilkan dari reaksi Hidrogenasi *Cis*-Isoeugenol. 2-metoksi-4 propilfenol sangat bermanfaat sebagai feromon yaitu hormon seks pada serangga

II. METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiga jenis katalis yaitu katalis Zeolit, Katalis Ni/Zeorit I dan Katalis Ni/Zeorit II yang memiliki spesifikasi seperti terlihat pada tabel 1. Katalis Zeolit adalah Zeolit yang telah diaktivasi. Katalis Ni/Zeorit I dan Ni/Zeorit II adalah Katalis di mana logam Ni

diembankan dalam Zeolit. Pengembangan logam Ni ke dalam zeolit dilakukan dengan metode impregnasi basah yaitu merendam Ni dalam larutan $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Untuk Katalis Ni/zeolit I dan Ni/zeolit II, kandungan logam Ni (b/b) dalam Katalis yang hendak diimpregkan, berturut-turut adalah 5 dan 10%. Setelah di karakterisasi, kandungan logam Ni dalam Katalis Ni/Zeolit I dan Ni/zeolit II berturut-turut adalah 4,95 dan 7,66 %. Setelah diuji dengan BET Surface Area Analysis NOVA, diperoleh data luas permukaan spesifik, volume pori dan rerata jejari pori seperti tampak pada tabel 1. Sifat keasaman katalis ditentukan dengan adsorpsi NH_3 .

Tabel 1. Tiga jenis katalis yang digunakan dalam Reaksi Hidrogenasi *Cis-Isoeugenol*

Katalis	Keasaman (mmol/gr)	Luas permukaan spesifik (m^2/gr)	Volume Pori (mL/gr)	Rerata jejari pori (Angstrom)
Zeolit	4,065	73,352	0,0480	13,09
Ni/Zeolit I	4,115	99,682	0,0557	11,19
Ni/Zeolit II	4,165	145,777	0,0718	9,86

Untuk mengetahui hubungan sifat keasaman, luas permukaan, volume pori dan rerata jejari pori ketiga katalis tersebut, ketiga katalis tersebut dipakai untuk mengkatalisis reaksi Hidrogenasi *cis-isoeugenol* untuk menghasilkan 2-metoksi-4-propilfenol. Sebanyak 0,5 gr katalis zeolit dan 10 mL *cis-isoeugenol* dimasukkan ke dalam reaktor yang didesain oleh Muchalal. Hidrogenasi dilakukan pada suhu 200°C selama 2 jam dengan aliran Gas Hidrogen yang konstan. Produk yang terbentuk kemudian dianalisis dengan Kromatografi Gas. Perlakuan yang sama juga dilakukan untuk menguji katalis Ni/zeolit I dan Ni/zeolit II.

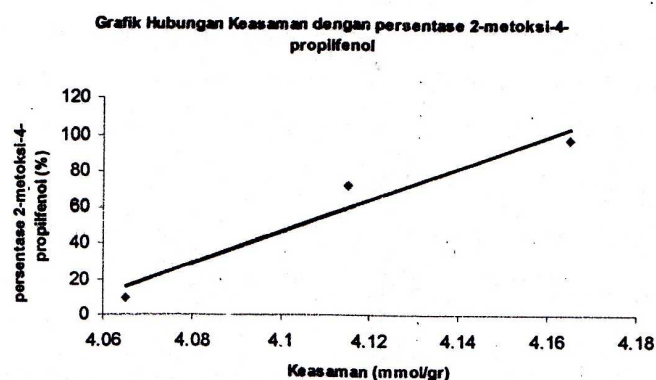
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil reaksi Hidrogenasi *cis-isoeugenol* dengan menggunakan katalis zeolit, katalis Ni/zeolit I dan katalis Ni/zeolit II pada suhu 200°C selama 2 jam, diperoleh hasil seperti yang dinyatakan dalam tabel 2

Tabel 2 persentase 2-metoksi-4-propilfenol yang dihasilkan dari reaksi hidrogenasi menggunakan katalis Zeolit, Ni/Zeolit I dan Ni/Zeolit II, pada suhu 200°C selama 2 jam.

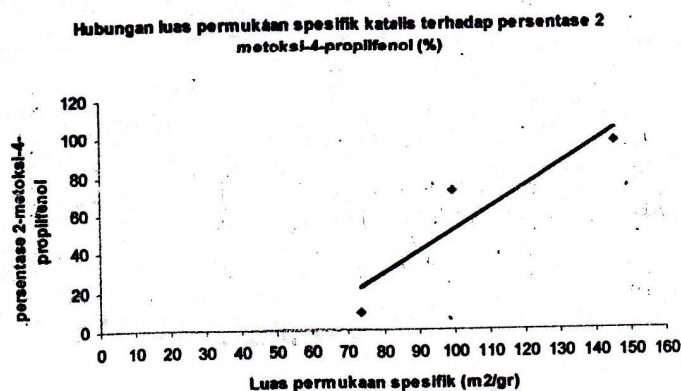
Katalis	Keasaman (mmol/gr)	Luas permukaan spesifik (m ² /gr)	Volume Pori (mL/gr)	Rerata jejari pori (Angstrom)	Persentase 2-metoksi-4- propilfenol (%)
Zeolit	4,065	73,352	0,0480	13,09	9,05
Ni/Zeolit I	4,115	99,682	0,0557	11,19	72,00
Ni/Zeolit II	4,165	145,777	0,0718	9,86	97,00

Dari tabel 2, terlihat bahwa semakin besar nilai sifat keasaman katalis, persentase produk 2-metoksi-4-propilfenol yang dihasilkan semakin besar. Sifat keasaman semakin besar karena jumlah situs asamnya semakin banyak. Situs asam inilah yang berperan dalam mengkatalisis Reaksi Hidrogenasi. Pada katalis zeolit yang telah diaktivasi, sifat asamnya disebabkan oleh sifat zeolit yang dapat mendonorkan H⁺. Pengembangan logam Ni dalam zeolit ternyata menyebabkan sifat keasaman katalis Ni/zeolit I dan katalis Ni/zeolit II lebih besar dibandingkan sifat keasaman katalis zeolit. Di samping situs asam dari zeolit, pada katalis Ni/zeolit I dan katalis Ni/zeolit II, situs asam juga disebabkan oleh adanya orbital d kosong dari logam Ni dimana orbital d kosong ini akan berperan sebagai asam lewis. Semakin besar kandungan logam Ni dalam zeolit, maka sifat keasamannya semakin besar pula.



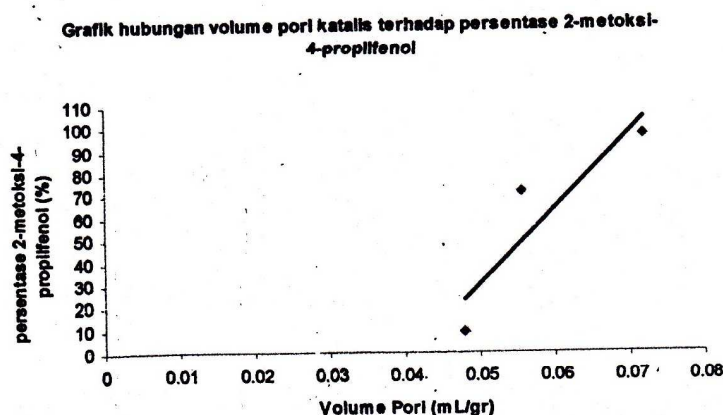
Gambar 1 : Kurva hubungan antara keasaman katalis terhadap persentase 2-metoksi-4-propilfenol

Dari tabel 2, kita juga melihat bahwa peningkatan luas permukaan spesifik katalis menyebabkan persentase 2-metoksi-4-propilfenol yang terbentuk juga semakin meningkat. Hal ini dapat kita pahami karena kita tahu bahwa semakin luas bidang sentuh reaktan, maka laju reaksi semakin meningkat sehingga persentase 2-metoksi-4-propilfenol yang dihasilkan selama 2 jam tersebut, lebih besar.



Gambar 2 : Kurva hubungan antara Luas permukaan spesifik katalis terhadap persentase 2-metoksi-4-propilfenol

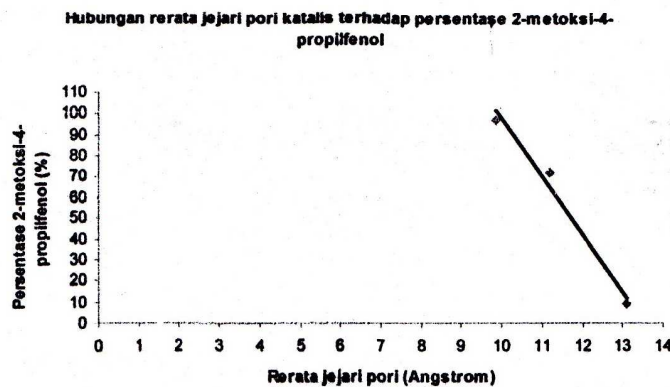
Hal yang sama juga terjadi pada parameter volume pori katalis. Peningkatan volume pori menyebabkan persentase 2-metoksi-4-propilfenol yang terbentuk semakin besar.



Gambar 3 : Kurva hubungan antara Volume pori katalis terhadap persentase 2-metoksi-4-propilfenol

Peningkatan persentase 2-metoksi-4-propilfenol seiring dengan peningkatan volume pori katalis disebabkan terdapatnya ruang yang cukup yang memungkinkan interaksi reaktan yang lebih leluasa.

Hal yang berkebalikan terjadi pada parameter rerata jejari pori. Peningkatan rerata jejari pori katalis justru menyebabkan persentase 2-metoksi-4-propilfenol yang terbentuk, menurun.



Gambar 4 : Kurva hubungan antara Rerata jejari pori katalis terhadap persentase 2-metoksi-4-propilfenol

Sebenarnya kita mungkin berpikir bahwa peningkatan jejari pori katalis akan meningkatkan persentase produk 2-metoksi-4-propilfenol, karena semakin besar jejari pori, volume juga semakin besar, dan bila volume pori semakin besar, ruang yang tersedia untuk interaksi reaktan semakin besar juga sehingga persentase produk 2-metoksi-4-propilfenol semakin besar. Tetapi yang terjadi adalah kebalikan. Peningkatan rerata jejari pori menurunkan persentase 2-metoksi-4-propilfenol. Hal ini dimungkinkan karena ada sebagian kecil logam Nikel teremban pada dinding pori yang menyebabkan rerata jejari pori mengecil.

IV.KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Peningkatan sifat keasaman, luas permukaan spesifik dan volume pori katalis menyebabkan persentase 2-metoksi-4-propilfenol yang dihasilkan semakin meningkat.

2. Peningkatan rerata jejari pori katalis menyebabkan persentase 2-metoksi-4-propilfenol yang dihasilkan semakin menurun.

Saran

Perlu dilakukan penelitian untuk sifat keasaman, luas permukaan spesifik, volume pori dan rerata jejari pori katalis, yang lebih bervariasi lagi

Daftar Pustaka

- Augustine, R.L., 1996, *Heterogenous Catalysis for the Synthetic Chemist*, Marcell Dekker Inc., New York.
- Candra, I.N., 2005, *Kajian Reaksi Hidrogenasi Cis-Isoeugenol Menggunakan Katalis Ni/Zeolit*, Skripsi Sarjana Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Dolev, A., Shter, G.E., and Grader, G.S., 2002, *Synthesis and Structural Characterization of Pt/Amorphous Al₂O₃ Catalyst*, J.Cat., 214, No1, 146-152
- La Inui, 2003, *Hidrogenasi Eugenol Menjadi Senyawa 2-metoksi-4-propilfenol menggunakan katalis Ni/Y*, Skripsi Sarjana Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.